

DERWENT- 1995-363041

ACC-NO:

DERWENT- 200035

WEEK:

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Granulation control using fluid layer - by fluidising raw material using gas jetting opening at bottom of vessel with bonding agent jetting means at top of vessel

PATENT-ASSIGNEE: HOSOKAWA MICRON KK[HOSON]

PRIORITY-DATA: 1994JP-0037987 (March 9, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 07246326	A September 26, 1995	N/A	006	B01J 002/16
JP 3056939	B2 June 26, 2000	N/A	006	B01J 002/16

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 07246326	A N/A	1994JP-0037987	March 9, 1994
JP 3056939	B2 N/A	1994JP-0037987	March 9, 1994
JP 3056939	B2 Previous Publ.	JP 7246326	N/A

INT-CL (IPC): B01J002/16, G01N015/02 , G01N029/14

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 07246326A

BASIC-ABSTRACT:

Granulation raw material is formed in a fluidised layer state by adding a gas flow from a gas jetting opening arranged at the bottom of a granulation vessel. A bonding agent jetting machine is arranged at the upper space of the vessel and the agent is atomised against the layer. An elastic wave generated by granular impaction in the layer is detected. The quality of the granular dia. is judged based on the acoustic emission rate of a specified frequency wave in the detected wave. The quality of the granular density is judged based on the acoustic emission strength, and the required granular matter is obtd..

ADVANTAGE - Grain dia. and density are detected independently in the granulation process and high quality prods. are obtd..

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/5

DERWENT-CLASS: J04 S03

CPI-CODES: J04-A05; J04-C;

EPI-CODES: S03-E08A; S03-F05C;

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-246326

(43) 公開日 平成7年(1995)9月26日

(51) IntCl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 J 2/16				
G 0 1 N 15/02		D		
29/14				

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-37987

(22) 出願日 平成6年(1994)3月9日

(71) 出願人 000113355

ホソカワミクロン株式会社

大阪府大阪市中央区瓦町2丁目5番14号

(72) 発明者 辻本 広行

大阪府枚方市上島町4-8 グランパティ
オ枚方118号

(72) 発明者 横山 豊和

京都府久世郡久御山町佐山北代2-29

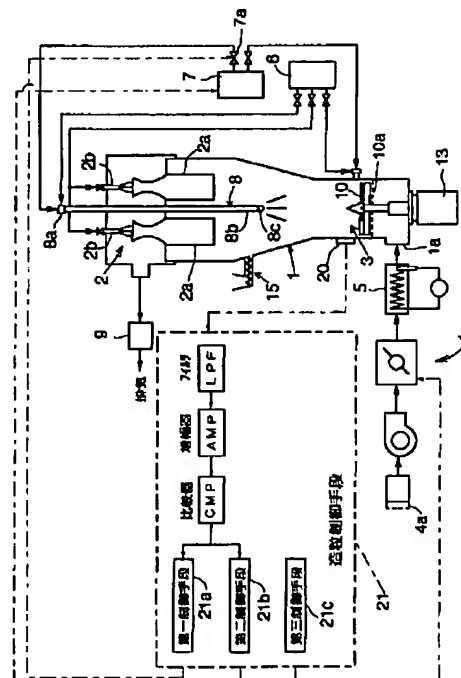
(74) 代理人 弁理士 北村 修

(54) 【発明の名称】 流動層利用の造粒制御方法及びその装置

(57) 【要約】

【目的】 造粒過程で造粒物の粒径と密度のそれぞれを独立して検出でき、その検出値に基づいて効率よく造粒できる流動層利用の造粒制御方法及びその装置を提供する。

【構成】 造粒容器1の底部に設けた気体噴出口10aから噴出される気流により、造粒原料を流動層状態にして、前記造粒容器1の上方空間に設けた結合剤噴出機構8から結合剤を噴霧して造粒する流動層に対して、その流動層での造粒物の衝突により生じる弾性波を検出する弾性波検出手段20を設けて、前記弾性波検出手段20により検出された弾性波の特定周波数成分のAE事象率に基づいて造粒径の適否を判断し、且つ、AE強度に基づいて粒密度の適否を判断して、所望の造粒物を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 造粒容器(1)の底部に設けた気体噴出口(10a)から噴出される気流により、造粒原料を流動層状態にして、前記造粒容器(1)の上方空間に設けた結合剤噴出機構(8)から結合剤を噴霧して造粒する流動層に対して、

その流動層での造粒物の衝突により生じる弾性波(AE)を検出する弾性波検出手段(20)を設けて、前記弾性波検出手段(20)により検出された弾性波の特定周波数成分のAE事象率に基づいて造粒径の適否を判断し、且つ、AE強度に基づいて粒密度の適否を判断して、所望の造粒物を得る流動層利用の造粒制御方法。

【請求項2】 造粒容器(1)の底部に設けた気体噴出口(10a)から噴出される気流により、造粒原料を流動層状態にして、前記造粒容器(1)の上方空間に設けた結合剤噴出機構(8)から結合剤を噴霧して造粒する流動層に対して、

その流動層での造粒物の衝突により生じる弾性波(AE波)を検出する弾性波検出手段(20)を設けて、前記弾性波検出手段(20)により検出された弾性波の特定周波数成分のAE事象率に基づいて造粒径を検出し、検出された造粒径が目標造粒径になるように、前記結合剤の噴霧量を調節する第一制御手段(21a)と、AE強度に基づいて粒密度を検出し、検出された粒密度が目標粒密度になるように、造粒時間を調節する第二制御手段(21b)を設けてある流動層利用の造粒制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、流動層利用の造粒制御方法及びその装置に関し、詳述すると、例えば、気体噴出口を造粒容器の底部に設け、その気体噴出口から噴出される気流により、供給部からの造粒原料を流動層状態にして、前記造粒容器の上方空間に設けた結合剤噴出機構から結合剤を噴霧して造粒するような流動層利用の造粒装置における流動層利用の造粒制御方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】流動層利用の造粒装置においては、超音波センサ等を用いた層高検出手段により流動層の上面高さを検出し、検出された流動層の上面高さが常に一定に維持されるように気体噴出口からの気体噴出量を調節しながら、その状態を予め把握された一定時間だけ維持するように造粒するもので、造粒過程における粒の状態を直接にセンサにより確認する造粒制御方法はなかった。

【0003】一方、造粒容器内部にモータ駆動される攪拌用のインペラを備えた造粒装置においては、容器外部に振動検出器を設けて、その振動検出器により検出される約50Hzの振動加速度の強度データと嵩密度の相関関係から造粒状態を検出するものが提案されている(特

開平5-237257号公報)。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した振動検出器により検出された振動加速度の強度データと嵩密度の相関関係から造粒状態を検出するものは、造粒装置の構造からして比較的球形で密度の大きい固い造粒物を検出対象とするものであり、不定形で密度がそれほど大きくない造粒物を製造する流動層利用の造粒装置ではそのような振動検出器では振動状態の検出が困難であるという事情があった。

【0005】また、振動検出器によるものは、嵩密度を造粒状態の指標として、その値が大きいほど粒径が大きく、且つ、密度が高いという関係を把握するものであり、粒径と密度のそれぞれを的確に判断することができないために、粒径と密度のそれぞれを独立して管理する必要がある流動層利用の造粒装置に適用するのは困難であるという事情もあった。

【0006】本発明の目的は、造粒過程で造粒物の粒径と密度のそれぞれを独立して検出でき、その検出値に基づいて効率よく造粒できる流動層利用の造粒制御方法及びその装置を提供する点にある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するため、本発明に係る流動層利用の造粒制御方法の特徴構成は、造粒容器の底部に設けた気体噴出口から噴出される気流により、造粒原料を流動層状態にして、前記造粒容器の上方空間に設けた結合剤噴出機構から結合剤を噴霧して造粒する流動層に対して、その流動層での造粒物の衝突により生じる弾性波(AE)を検出する弾性波検出手段を設けて、前記弾性波検出手段により検出された弾性波の特定周波数成分のAE事象率に基づいて造粒径の適否を判断し、且つ、AE強度に基づいて粒密度の適否を判断して、所望の造粒物を得る点にある。

【0008】さらに、本発明に係る流動層利用の造粒制御装置の特徴構成は、造粒容器の底部に設けた気体噴出口から噴出される気流により、造粒原料を流動層状態にして、前記造粒容器の上方空間に設けた結合剤噴出機構から結合剤を噴霧して造粒する流動層に対して、その流動層での造粒物の衝突により生じる弾性波(AE波)を検出する弾性波検出手段を設けて、前記弾性波検出手段により検出された弾性波の特定周波数成分のAE事象率に基づいて造粒径を検出し、検出された造粒径が目標造粒径になるように、前記結合剤の噴霧量を調節する第一制御手段と、AE強度に基づいて粒密度を検出し、検出された粒密度が目標粒密度になるように、造粒時間を調節する第二制御手段を設けてある点にある。

【0009】

【作用】造粒物同士、或いは、造粒物が、造粒容器内で壁面や回転円盤に衝突すると、造粒物の種類などにより定まるある周波数の弾性波(AE; Acoustic E

missionという)が生じるが、この弾性波は造粒物の衝突回数や衝突強度等と一定の相関がある。つまり、図4(イ)に示すように、AE事象率が造粒径の平均値と正の相関を持ち、図4(ロ)に示すように、AE強度が造粒物の硬さと正の相関を持つ。従って、流動層での造粒物の衝突により生じる弾性波(AE)を検出して、特定周波数成分のAE事象率とAE強度を求めることにより、造粒過程における造粒径と造粒物の硬さが独立して検出でき、それらの値に基づいて適切に制御することにより所望の造粒物を得ることができる。ここに、

図5に示すように、AE事象率とはイベントレートともいうもので、単位時間あたりに振幅が閾値を越えたAE信号の発生回数をいい、AE強度とは、AE信号の振幅のせん頭値或いはせん頭値の二乗と持続時間の積をいう。

【0010】従って、第一制御手段により、弾性波検出手段による弾性波の特定周波数成分のAE事象率に基づいて検出された造粒径が目標造粒径になるように結合剤の噴霧量を調節すれば、粒径の調節が可能となり、第二制御手段により、弾性波検出手段による弾性波の特定周波数成分のAE強度に基づいて検出された粒密度が目標粒密度になるように造粒時間を調節すれば、粒の硬さの調節ができることになる。

【0011】

【発明の効果】本発明によれば、造粒過程で造粒物の粒径と密度のそれぞれを独立して的確に検出でき、その検出値に基づいて効率よく造粒できる流動層利用の造粒制御方法及びその装置を提供することができるようになり、その結果、流動層利用の造粒装置により高品質の製品が製造できるようになった。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1に示すように、本発明に係る流動層利用の造粒装置は、上部が下部よりも若干拡張した円筒状の造粒容器1の底部に、上面中心部が上向きに突出した円錐面に形成された回転円盤10を、前記造粒容器1内において鉛直方向の回転軸芯周りに回転自在に取り付けて、その回転円盤10の円錐面の上方空間を造粒部3とし、その造粒部3で、造粒容器1の底部に形成した複数の気体噴出口10aから噴出される気流により造粒原料を流動層状態にするとともに、前記造粒容器1の上方空間に設けた結合剤噴出機構8から結合剤を噴霧して造粒するように構成してある。

【0013】前記造粒容器1の中段(詳しくは、前記造粒容器1の拡張部)には、前記造粒原料のうちの原料粉体を供給するための供給機構15を設けてあり、前記供給機構15からの原料粉体を前記造粒部3に一旦貯留し、その貯留物を流動層状態にして造粒を行う。

【0014】前記造粒容器1の側方に、エアフィルタ4aを備えた送風装置4を設けてあり、ヒータ5にて適

宜温度に加熱された後に、前記気体噴出口10aを介して前記造粒部3に給気される。

【0015】前記結合剤噴出機構8は、前記造粒容器1の最上部に冠着された濾過部2を貫通した状態に配置された上端供給部8aと、(その部分には、圧縮空気供給装置6及び結合剤供給装置7からの配管の下流端が接続されている)と、前記造粒容器1内の下部下方に開口し、前記造粒部3へ噴霧供給されるようになっているノズル8cと、上端供給部8aからノズル8cへの結合剤の供給管8bを、前記造粒容器1内の中心部に鉛直姿勢で配置して構成してある。即ち、前記結合剤供給装置7からバルブ機構7aを介して供給される結合剤を、圧縮空気供給装置6からの圧縮空気をキャリアガスとして、前記ノズル8cから前記造粒部3へ噴霧供給する。

【0016】更に、前記濾過部2には、前記造粒容器1内からの吸引排気を濾過するためのフィルタ2aを設けて、その吸引排気を装置外へ排出するための排気装置9へ通じる配管を接続してあり、前記濾過部2内には、前記フィルタ2aを洗浄するために圧縮空気を前記フィルタ2aに吹き付けるブローチューブ2bを設けてある。

【0017】前記回転円盤10は、前記造粒容器1の下部に配置したモータ13の駆動力によって鉛直方向の回転軸芯周りに回転自在に取り付けてあり、前記造粒容器1の給気口1aを経由して導入される前記送風装置4からの給気が、前記気体噴出口10aを介して前記造粒部3へ噴出される。

【0018】上述の造粒装置には、造粒物の硬さと粒径が所定の目標値になるように造粒するために、前記造粒部3へ噴出すべき風量や結合剤の供給量等を調節する造粒制御装置を設けてある。前記造粒制御装置は、前記造粒部3での造粒物同士の衝突や造粒物と側壁との間の衝突により生じる弾性波(AE)を検出するために前記造粒容器1の外壁に取り付けた弾性波検出手段20としての圧電型超音波センサと、前記弾性波検出手段20により検出された弾性波の特定周波数成分のAE事象率に基づいて造粒径を検出し、検出された造粒径が目標造粒径になるように、前記結合剤の噴霧量を調節する第一制御手段21aと、AE強度に基づいて粒密度を検出し、検出された粒密度が目標粒密度になるように、造粒時間を調節する第二制御手段21bと、その他の造粒制御を行う第三制御手段21cとを備えたコンピュータ利用の造粒制御手段21とから構成してある。

【0019】図2(イ)に示すように、前記供給機構15から前記造粒部3に材料粉体を投入して(図中、A点からB点)、所定の粒径、硬さに造粒する場合を考える。所定量の材料粉体を投入後、前記第三制御手段21cにより、前記回転円盤10を回転させながら前記送風装置4から送風して流動層状態に移行後、バルブ機構7aの開度一定の下、前記結合剤供給装置7のポンプをオン・オフ制御してノズル8cから結合剤を供給して造粒

5

を開始すると(図中、B点)、水分値Mpが上昇するとともに粉が凝集して顆粒が生成され成長する(図中、B点からC点)。水分値Mpが一定になると顆粒の成長が止まり、流動作用により圧密を受け、顆粒密度(硬さ)が時間とともに増大する(図中、C点からD点)。前記第三制御手段21cにより、所定の硬さになったところで結合剤の供給を停止して、顆粒を乾燥させて造粒工程を終了する(図中、D点以降)。

【0020】ここで、上述した造粒開始から結合剤の供給の停止時点(図中、B点からD点)までにおける前記弾性波検出手段20により検出される弾性波の特徴を、AE事象率(イベントレート)、AEせん頭値(又はAEエネルギー)、AE平均周波数)を用いて考察すると、図2(ロ)に示すようになる。ここに、図5に示すように、AE事象率とはイベントレートともいうもので、単位時間当たりに振幅が閾値を越えたAE信号の発生回数をいい、AE強度とは、AE信号の振幅のせん頭値或いはせん頭値の二乗と持続時間の積をいい、AE平均周波数とは、単位AE波の周波数の平均値をいう。

【0021】即ち、顆粒が生成され成長する(図中、B点からC点)過程では、粉が顆粒になることにより流動性が向上して活動が活発になり、AE波形は図3(イ)から図3(ロ)に移行する。単位時間当たりの容器1との衝突回数が増えることによりAE事象率が上昇するものと考えられ、図4(イ)に示すように、顆粒の平均粒径とAE事象率の関係は比例関係にあることが判明した。

【0022】顆粒の成長が止まり、流動作用により圧密を受け、顆粒密度(硬さ)が時間とともに増大する(図中、C点からD点)過程では、AE波形は図3(ハ)に示すようになる。顆粒の粒径が一定であるために衝突回数は変わらずAE事象率はほぼ一定となるが、顆粒が次第に硬くなるために顆粒個々の容器1との衝突強さが次第に増してAE強度が大きくなると考えられ、図4(ロ)に示すように、顆粒の硬さ(嵩密度)とAE強度の関係は比例関係にあることが判明した。

【0023】つまり、図5に示すように、AE信号を適当な閾値を基準にとりAE事象率、AE強度を計測すれば、造粒状態がリアルタイムで把握できるのである。AE強度は零であるがAE事象率が増す領域では顆粒が成長過程にあり、AE事象率が一定となりAE強度が増す領域では顆粒の強度増大過程にあることが把握できるのである。

6

【0024】そこで、前記第一制御手段21aは、AE事象率が一定になる時点での粒径をAE事象率から換算して目標粒径に至らない場合には、バルブ機構7aの開度を調節して結合剤の供給量を増し、或いは、AE事象率が増加傾向にある状態でAE事象率から換算して目標粒径を超えるおそれがある場合には、バルブ機構7aの開度を調節して結合剤の供給量を減らして粒径を調節する。また、前記第二制御手段21bは、AE強度から換算される顆粒の硬さが目標硬さに至る時点で材料粉体を投入及び結合剤の供給を停止して、顆粒の乾燥工程に移行するのである。

【0025】以下に別実施例を説明する。弾性波検出手段20は、100KHzから1MHzの周波数特性を持つ圧電素子で検出される弾性波から造粒物の衝突により生じる約1000KHzのローパスフィルタを用いて濾過した信号を増幅器で増幅してAE波を検出するもので、圧電素子は、造粒容器1で造粒層が形成されている範囲の外壁に金属製の取り付け部材を介して固定設置してあるが、圧電素子の種類、取り付け方法や取り付け位置、さらには数を限定するものではなく造粒装置の規模や造粒物の種類により適宜設定することができる。

【0026】さらに、AE波を解析するときの閾値もとくに限定するものではなく造粒装置の規模や造粒物の種類により適宜設定することができる。

【0027】又、結合剤噴出機構8のノズル8cは、造粒容器1の側面に向かって横向きに取付けてもよい。その際、ノズル8cの数は特に限定するものではなく、複数本であってもよい。

【0028】尚、特許請求の範囲の項に図面との対照を便利にするために符号を記すが、該記入により本発明は添付図面の構成に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】造粒装置の要部を示す概略構成図

【図2】弾性波検出手段の出力特性図

【図3】弾性波検出手段の出力特性図

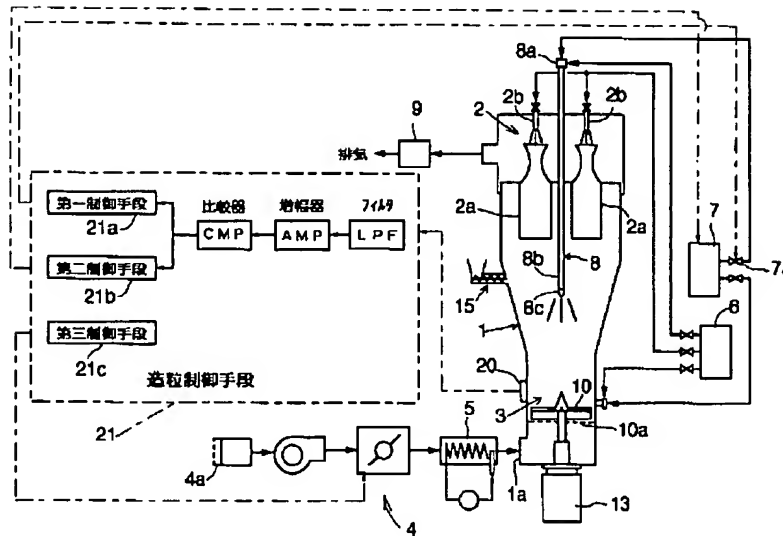
【図4】弾性波検出手段の出力特性図

【図5】弾性波検出手段の出力特性図

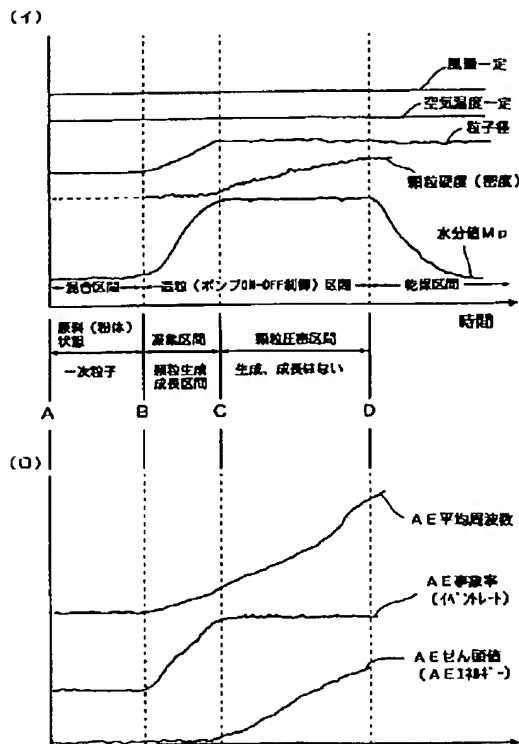
【符号の説明】

- 1 造粒容器
- 8 結合剤噴出機構
- 10a 気体噴出口
- 20 弾性波検出手段

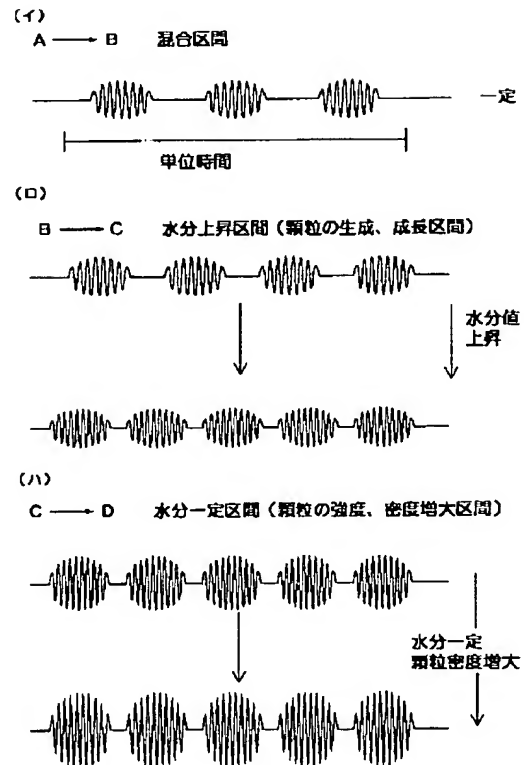
【図1】



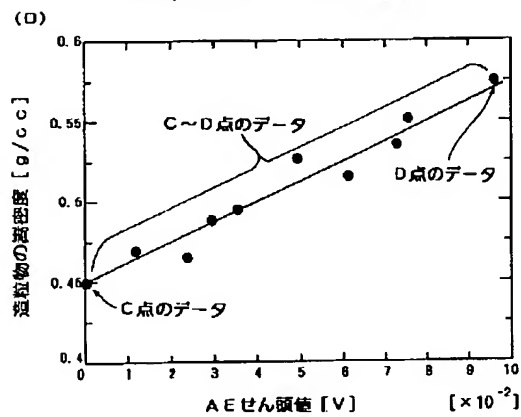
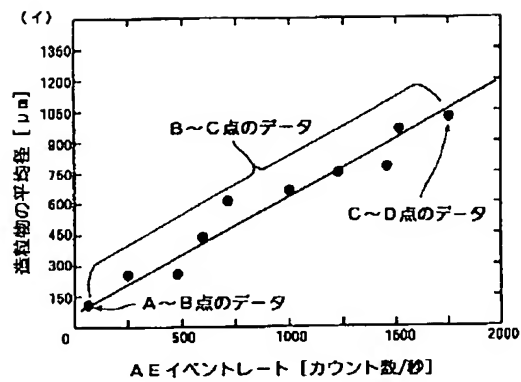
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

